

**КОНТРОЛЬНЫЙ  
ЭКЗЕМПЛЯР**



**СССР  
ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ**

---

**ОТРАСЛЕВАЯ СИСТЕМА *технической*  
~~ТЕХНИЧЕСКОЙ~~ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА  
(ОСТПП)**

# **ЗАГОТОВИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО РЕЗКА ЧЕРНЫХ, ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ**

**Удельные нормы расхода вспомогательных материалов  
ОСТ4 ГО.052.215**

**Редакция 1-78**

**1979 г.**

## ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВАЯ СИСТЕМА ~~технической~~ *технологической*

ОСТ 10.052.215

ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА (ОСТП)

Редакция 1-78

ЗАГОТОВИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

РЕЗКА ЧЕРНЫХ, ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

И СПЛАВОВ

Удельные нормы расхода вспомогательных  
материалов

Директивным письмом организации от 27 сентября 1978 г.

№ ОГ7-107/К/914 срок действия установлен с 1 января 1980 г.

из 1 января 1980 г. (2)

Настоящий стандарт устанавливает методику нормирования и  
удельные нормы расхода вспомогательных материалов, применяемых  
при кислородной, кислородно-флюсовой и плазменной резке черных,  
цветных металлов и сплавов.

## 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Под удельной нормой расхода вспомогательных материалов,  
применяемых при резке, подразумевается величина, определяющая ко-  
личество материалов, необходимых для получения одного метра реза.

1.2. Удельные нормы расхода вспомогательных материалов при резке определяют расчетным путем в зависимости от способа резки, материала заготовки, требований к качеству поверхности реза, формы реза, применяемого оборудования.

1.3. Удельные нормы расхода вспомогательных материалов устанавливают с точностью до трех знаков после запятой.

1.4. Удельные нормы расхода необходимо пересматривать по мере совершенствования технологии, оборудования, организации производства, внедрения новых материалов.

## 2. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ

### 2.1. Механизированная разделительная кислородная и кислородно-флюсовая резка

2.1.1. При кислородной и кислородно-флюсовой резке нормированию подлежат кислород, ацетилен, газы-заменители, флюсы и флюсо-несущие газы (кислород, азот, воздух).

2.1.2. Расчет удельных норм расхода кислорода и горючих газов для механизированных процессов резки следует производить по формулам:

$$P_K = \frac{Q_K}{U_{K.P}}; \quad (1)$$

$$P_{г.г} = \frac{Q_{г.г}}{U_{г.г.P}}; \quad (2)$$

где  $P_K$  — удельная норма расхода кислорода,  $м^3$  на 1 м длины;

$Q_K$  — общий часовой расход кислорода,  $м^3/ч$ ;

$U_{K.P}$  — скорость кислородной и кислородно-флюсовой резки, м/ч;

$P_{г.г}$  — удельная норма расхода горючего газа,  $м^3$  на 1 м длины;

— часовой расход горючего газа,  $м^3/ч$ .

2.1.2.1. Общий часовой расход кислорода определяют по формуле

$$Q_K = Q_{р.к} + Q_{п.к}, \quad (3)$$

где  $Q_{р.к}$  — часовой расход режущего кислорода,  $м^3/ч$ ;

$Q_{п.к}$  — часовой расход подогревающего кислорода,  $м^3/ч$ .

Часовой расход режущего кислорода определяют по формуле

$$Q_{р.к} = K_1 K_P K_n K_M \delta^{0.9}, \quad (4)$$

где  $K_1$  — коэффициент для резки холодного проката низколегированной стали толщиной до 200 мм равен 0,30, для резки холодного проката высоколегированной стали толщиной до 200 мм равен 0,45;

$K_P$  — коэффициент, учитывающий расстояние от конца мундштука до разрезаемой поверхности, значения его приведены в табл.1;

$K_n$  — коэффициент пространственного положения реза, равный 1,0 при вертикальном положении струи, равный 1,2 при горизонтальном положении струи;

$K_M$  — коэффициент марки металла, значения его приведены в табл.2;

8

Таблица I

Коэффициент расстояния

Расстояние до разре- заемой по- верхности, мм	Кэффи- циент расстоя- ния	Расстояние до разре- заемой по- верхности, мм	Кэффи- циент расстоя- ния	Расстояние до разреза- емой по- верхности, мм	Кэффи- циент расстоя- ния
10	1,0	40	1,3	70	1,6
20	1,1	50	1,4	80	1,7
30	1,2	60	1,5	90	1,8

Таблица 2

Коэффициент марк: металла для различных  
конструкционных материалов

Разрезаемый металл	Суммарное содержание легирующих элементов, %	Степень раскисления	Коэффициент марки металла	
			Литье	Прокат
Углеродистая и низколегированная сталь	До 2,5	Спокойная	0,85	1,00
Углеродистая и низколегированная сталь	До 2,5	Кипящая	0,70	1,00
Среднелегированная сталь	От 2,5 до 10	Спокойная	0,75	0,90

Продолжение табл.2

Разрезаемый металл	Суммарное содержание легирующих элементов, %	Степень раскисленная	Коэффициент марки металла	
			Литей	Прокат
Высоколегированная сталь	От 10 до 20	Спокойная	0,70	0,85
Высоколегированная сталь	Св. 20	Спокойная	0,65	0,75
Сплавы сопротивляющие и никоник	-	-	0,50	0,60

Часовой расход подогреваемого воздуха определяется по формуле

$$Q_{n,n} = K_{oc} Q_{oc} \quad (5)$$

где  $K_{ac}$  - коэффициент объемного сжатия между кислородом и топливным газом в подгорелой смеси, значения его приведены в табл.3.

2.1.2.2. Часовой расход топлива газа определяют по формуле

$$Q_{22} = K_2 \cdot 10^{-3} K_{\text{ср}} + K_2 K_p K_{\text{нв}} K_{\text{д}}^{-1} (D+100), \quad (6)$$

где  $K_2$  - коэффициент для механированной резины  
преката с шероховатой поверхностью равен 3,0;  
для резины латекс равен 8,5;

K<sub>2</sub>O - коэффициент загрузки аппарата другими горючими газами, зависящий от конвекции в печи.

$K_m$  — коэффициент температуры, значения его  
приведены в табл.4.

Таблица 3

Значения коэффициентов замены и объемного соотношения  
для различных горючих газов

Горючий газ	Коэффициент объемного соотношения	Коэффициент замены
Ацетилен	1,2	1,0
Водород	0,4	5,2
Метан и природные газы	1,5	1,6
Пропан, пропан-бутановые смеси	3,5	0,6

Примечание. При замене ацетилена керосином

$$K_{зам} = 1, \quad K_{ас} = 2.$$

Часовой расход керосина по формуле (6) рассчитывается в  
килограммах.

Таблица 4

Толщина металла, мм	Коэффициент температуры							
	при температуре нагрева металла, °C							
	20	100	200	300	400	500	600	700
От 5 до 100	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40
" 100 " 200	1,00	1,12	1,35	1,50	1,70	1,90	2,10	2,30

Продолжение табл.4

Толщина металла, мм	Коэффициент температуры							
	при температуре нагрева металла, °C							
	20	100	200	300	400	500	600	700
От 200 до 300	1,00	1,10	1,25	1,45	1,60	1,80	2,00	2,15
" 300 " 400	1,00	1,00	1,15	1,30	1,50	1,60	1,80	2,00
" 400 " 1000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

2.1.2.3. Значения часового расхода кислорода и наиболее  
употребляемого горючего газа, ацетилена для кислородной и  
кислородно-флюсовой резки приведены в табл.5 и 6.

Таблица 5

Часовой расход газов для различных толщин разрезаемого  
металла при разделительной кислородной резке углеродистой,  
низко- и среднеуглеродистой стали

Толщина метал- ла, мм	Часовой расход газов, м³/ч							
	Сталь углеродистая *				Сталь среднеуглеродистая			
	Расход кислорода, м³/ч	Расход ацетилена, м³/ч	Расход пропана, м³/ч	Расход метана, м³/ч	Расход кислорода, м³/ч	Расход ацетилена, м³/ч	Расход пропана, м³/ч	Расход метана, м³/ч
5	1,09	0,377	1,386	0,314	1,21	0,419	1,629	0,349
10	1,89	0,396	2,286	0,330	2,10	0,440	2,540	0,367
15	2,62	0,414	3,034	0,345	2,91	0,460	3,370	0,383

Продолжение табл.5

Толщина металла, мм	Часовой расход газов, м <sup>3</sup> /ч							
	Сталь углеродистая и низколегированная				Сталь среднелегированная			
	Расход режущего кислорода	Расход подогре- вающего кислорода	Общий расход кислорода	Расход ацетилен- а	Расход режущего кислорода	Расход подогре- вающего кислорода	Общий расход кислорода	Расход ацетилен- а
20	3,30	0,432	3,732	0,360	3,67	0,480	4,150	0,400
25	3,94	0,450	4,444	0,375	4,38	0,500	4,880	0,417
30	4,56	0,469	5,029	0,390	5,07	0,521	5,591	0,433
35	5,15	0,486	5,636	0,405	5,72	0,540	6,260	0,450
40	5,74	0,504	6,244	0,420	6,38	0,560	6,940	0,467
45	6,31	0,522	6,832	0,435	7,01	0,580	7,590	0,483
50	6,86	0,541	7,401	0,450	7,62	0,601	8,221	0,500
60	7,98	0,577	8,507	0,480	8,81	0,641	9,451	0,533
70	8,98	0,613	9,593	0,510	9,98	0,681	10,661	0,567
80	9,98	0,648	10,628	0,540	11,09	0,720	11,810	0,600
90	10,97	0,685	11,655	0,570	12,19	0,761	12,951	0,633
100	11,94	0,721	12,661	0,600	13,27	0,801	14,071	0,667
120	13,81	0,794	14,601	0,660	15,34	0,882	16,222	0,733
150	16,52	0,901	17,421	0,750	18,36	1,001	19,361	0,833
170	18,24	0,973	19,213	0,810	20,27	1,081	21,351	0,900
200	20,80	1,080	21,880	0,900	23,11	1,200	24,310	1,000
250	28,84	1,260	26,100	1,050	27,60	1,400	29,000	1,170
300	27,76	1,440	30,220	1,200	31,98	1,600	33,580	1,330

Таблица 6

Часовой расход газов для различных толщин разрезаемого  
металла при разделительной кислородно-флюсовой  
резке высоколегированной стали

Толщина металла, мм	Часовой расход газов, м <sup>3</sup> /ч							
	Высоколегированная сталь							
	Легированных элементов до 20%				Легированных элементов свыше 20%			
	Расход режущего кислоро- да	Расход подогре- вающего кислорода	Общий расход кислоро- да	Расход ацети- лена	Расход режущего кислоро- да	Расход подогре- вающего кислорода	Общий расход кислоро- да	Расход ацетилен- а
5	1,92	0,446	2,366	0,369	2,18	0,508	2,683	0,419
10	3,33	0,466	3,796	0,388	3,78	0,528	4,308	0,440
15	4,62	0,487	5,107	0,406	5,24	0,552	5,792	0,460
20	5,82	0,508	6,328	0,424	6,60	0,576	7,176	0,480
25	6,95	0,529	7,479	0,441	7,88	0,600	8,480	0,500
30	8,04	0,552	8,592	0,459	9,12	0,625	9,745	0,520
35	9,08	0,572	9,652	0,476	10,30	0,648	10,948	0,540
40	10,12	0,593	10,713	0,494	11,44	0,672	12,112	0,560
45	11,13	0,614	11,744	0,512	12,62	0,696	13,316	0,580
50	12,10	0,636	12,736	0,529	13,72	0,721	14,442	0,600
60	13,99	0,679	14,669	0,565	15,86	0,855	16,715	0,640
70	15,84	0,721	16,561	0,600	17,96	0,817	18,777	0,680
80	17,60	0,762	18,362	0,635	19,66	0,864	20,524	0,720
90	19,35	0,806	20,156	0,671	21,94	0,913	22,853	0,760
100	21,06	0,848	21,908	0,706	23,68	0,961	24,641	0,800
120	24,36	0,934	25,294	0,776	27,62	1,059	28,673	0,880

Продолжение табл.6

Толщина металла, мм	Часовой расход газов, м³/ч							
	Высоколегированная сталь							
	Леггирующих элементов до 20%				Леггирующих элементов свыше 20%			
	Расход режущего кислоро- да	Расход пологре- ваемого кислоро- да	Общий расход кислоро- да	Расход ацети- лена	Расход режуще- го кис- лорода	Расход пологре- ваемого кислоро- да	Общий расход кислоро- да	Расход ацети- лена
150	29,14	1,060	30,200	0,882	33,04	1,201	34,241	1,000
170	32,17	1,176	33,346	0,953	36,48	1,297	37,777	1,080
200	36,68	1,271	37,951	1,059	41,60	1,440	43,040	1,200
250	43,81	1,482	44,292	1,235	49,68	1,680	51,360	1,400
300	50,76	1,694	51,454	1,412	57,56	1,920	59,480	1,600

Примечание. Данные, приведенные в табл.5 и 6, рассчитаны для резки холодного проката толщиной от 5 до 300 мм, вертикальным положением режущей струи, расстояния от конца мундштука до разрезаемой поверхности 10 мм.

2.1.2.4. Скорость кислородной, кислородно-флюсовой резки определяют по формуле

$$V_{кр} = 90 K_v K_k K_m K_n K_c K_{св} \quad (7)$$

где  $K_v$  - коэффициент чистоты кислорода, равный 1,09 при чистоте кислорода по объему 99,8%;  
равный 1,00 при чистоте кислорода 99,5% и 0,94 при чистоте кислорода 99,2%;  
 $K_k$  - коэффициент качества реза, значения его приведены в табл.7;

$K_c$  - коэффициент сечения заготовки, равный 0,8 при ширине заготовки от 100 до 300 мм; равный 1,0 при ширине заготовки от 300 мм и более;

$K_{св}$  - коэффициент снижения скорости при резке закаляющихся углеродистых и низколегированных сталей без предварительного подогрева определяют по формуле

$$K_{св} = (1 - 0,8 \sqrt{C_n}) / (1 + 0,00028 - 0,45) \quad (8)$$

где  $C_n$  - эквивалент углерода, во всех остальных случаях  $K_{св}$  равен 1.

Таблица 7

Класс качества реза и его коэффициент

Класс качества	Характеристика класса	Коэффициент качества
1	Чистовая вырезка фигурных деталей	0,65
2	Чистовая вырезка деталей с прямыми кромками	0,80
3	Вырезка деталей, не требующих высокого качества поверхности реза	0,90
4	Вырезка деталей с припусками под механическую обработку	1,00
5	Заготовительная резка	1,20

Примечание. Класс качества характеризуется чистотой поверхности реза.

2.1.3. Расчет удельных норм расхода флюса и флюсопесучего газа при кислородно-флюсовой резке следует производить по формулам:

$$P_{\text{ф}} = \frac{Q_{\text{ф}}}{U_{\text{к.р}}}; \quad (9)$$

$$P_{\text{ф.г}} = \frac{Q_{\text{ф.г}}}{U_{\text{к.р}}}; \quad (10)$$

где

$P_{\text{ф}}$  - удельная норма расхода флюса, кг/м;

$Q_{\text{ф}}$  - часовой расход флюса, кг/ч;

$P_{\text{ф.г}}$  - удельная норма расхода флюсопесучего газа, м<sup>3</sup> за 1 м длины;

$Q_{\text{ф.г}}$  - часовой расход флюсопесучего газа, м<sup>3</sup>/ч.

2.1.3.1. Часовой расход флюса (железный порошок) и флюсопесучего газа определяют по формулам:

$$Q_{\text{ф}} = (0,038 + 90) K_{\text{ф}} 6 \cdot 10^{-2}; \quad (11)$$

$$Q_{\text{ф.г}} = (0,038 + 90) K_{\text{ф}} 60 \quad (12)$$

## 2.2. Плазменная резка

2.2.1. При плазменной резке нормированию подлежат плазмообразующие газы и электроды.

2.2.2. При плазменной резке имеют место безвозвратные потери: плазмообразующих газов на продувку шлангов и наладку режима; вольфрамовых электродов-отарки; парковых электродов на наладку режима резки.

2.2.3. Удельные нормы расхода плазмообразующих газов и вольфрамовых электродов определяют по формулам:

$$P_{\text{г.г}} = P_{\text{м.г.г}} K_{\text{г.г}} + P_{\text{г.з}}; \quad (13)$$

$$P_{\text{в.з}} = P_{\text{м.в.з}} K_{\text{в.з}}; \quad (14)$$

где

$P_{\text{г.г}}$  - удельная норма расхода плазмообразующих газов, м<sup>3</sup> на 1 м длины;

$P_{\text{м.г.г}}$  - машинный удельный расход плазмообразующих газов, м<sup>3</sup> на 1 м длины;

$K_{\text{г.г}}$  - коэффициент безвозвратных потерь плазмообразующего газа, равный 1,1 при единичном производстве;

равный 1,05 при серийном производстве;

$P_{\text{г.з}}$  - удельный расход газа на зажигание дуги, м<sup>3</sup> на 1 м длины;

$P_{\text{в.з}}$  - удельная норма расхода вольфрамовых электродов, г/м;

$P_{\text{м.в.з}}$  - машинный удельный расход вольфрамовых электродов, г/м;

$K_{\text{в.з}}$  - коэффициент безвозвратных потерь, равный 1,25 для вольфрамовых электродов длиной 100 мм

2.2.3.1. Под машинным удельным расходом вспомогательных материалов следует понимать расход вспомогательных материалов на 1 метр длины реза непосредственно в процессе резки.

Машинный удельный расход плазмообразующих газов и вольфрамовых электродов определяют по формулам:



$$P_{пл.г} = \frac{Q_{гг}}{U_{пр}} ; \quad (15)$$

$$P_{пл.э} = \frac{Q_{вэ}}{U_{пр}} , \quad (16)$$

где  $Q_{гг}$  - часовой расход плазмообразующих газов,  $м^3/ч$ , значения его приведены в табл.8;  
 $U_{пр}$  - скорость плазменной резки,  $м/ч$ ;  
 $Q_{вэ}$  - часовой расход вольфрамовых электродов,  $г/ч$ , значения его приведены в табл.9.

Примечание. Значения машинного удельного расхода плазмообразующих газов приведены в обязательном приложении I.

2.2.3.2. Скорость плазменной резки определяют по формуле

$$U_{пр} = \frac{K_{тф} K_{пн} N}{\delta (5 - 0,05 \delta)} , \quad (17)$$

где  $K_{тф}$  - коэффициент теплофизических свойств разрезаемого металла, значения его приведены в табл.10;  
 $K_{пн}$  - коэффициент, учитывающий возможный перегрев металла и уточняющий энергопотери дуги, значения его приведены в табл.11;  
 $N$  - мощность дуги, кВт.

Таблица 8

Часовой расход плазмообразующих га-  
зов в различных плазмо-

зов при плазменной резке металлов  
образующих средах

Металлы	Толщина металла, мм	Часовой расход газов, м <sup>3</sup> /ч		
		Плазмообразующая среда		
		Азот	Азот-водород	
		Азот	Азот	Водород
Алюминий и его сплавы	-	5,00	2,0	1,0
Медь	-	2,25	-	-
Сплавы меди	От 5 до 15 Св. 15	4,50	-	-
		2,00		
Нержавеющая сталь	От 5 до 10	2,50	1,5	1,5
	" 10 " 20	2,50	1,5	1,5
	Св.20	2,00	1,5	1,5
Малоуглероди- стая сталь	От 5 до 15	3,50	-	-
	Св.15	4,50		

Часовой расход газов, м <sup>3</sup> /ч								
Плазмообразующая среда								
Азот-кислород		Азот-аргон		Аргон-водород		Аргон-водород-воздух		
Азот	Кислород	Азот	Аргон	Аргон	Водород	Аргон	Водород	Воздух
-	-	-	-	1,7	0,8	0,3	3,0	10,0
-	-	-	-	0,7	2,0	0,3	3,0	10,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0	2,5	1,5	1,5	2,5	0,5	0,3	3,0	10,0
1,0	2,0	1,0	1,0	2,5	0,5	0,3	3,0	10,0
1,0	1,0	1,0	1,0	2,5	0,5	0,3	3,0	10,0
1,2	3,6	-	-	-	-	-	-	-
1,2	3,6	-	-	-	-	-	-	-

Газ	Плазмобразующий среда	Часовой расход вольфрамовых электродов, г/ч	Плазмобразующий среда	Часовой расход вольфрамовых электродов, г/ч
Азот		3,0	Азот-аргон	3,0
Азот-водород		3,0	Аргон-водород	0,3
Азот-кислород		3,0	Аргон-водород-воздух	0,3

Часовой расход вольфрамовых электродов при плазменной резке  
в различных плазмобразующих средах

Таблица 9

Таблица 10

Коэффициент теплофизических  
свойств различных металлов

Металлы	$K_{т.ф}$
Алюминий и его сплавы	503
Медь и ее сплавы	249
Сталь	95

2.2.3.3. Удельный расход плазмобразующих газов на закаливание  
на один метр реза определяют по формуле

$$P_{г.з} = q \cdot l, \quad (19)$$

где  $q$  - расход плазмобразующего газа на одно закаливание дуги, м<sup>3</sup>, значения его приведены в табл. 12 и 13;

$l$  - среднее количество резов на один метр длины.

2.2.4. Расчет удельных норм расхода плазмобразующих газов в вольфрамовых электродах при плазменной резке приведен в справочном приложении 2.

2.2.5. Удельную норму расхода торконисных электродов при воздушно-плазменной резке определяют по формуле

$$P_{ч.з} = K_{ч.з} \cdot \frac{n}{200}, \quad (20)$$

где  $P_{ч.з}$  - удельная норма расхода торконисных электродов на 1 м длины реза, шт.

$K_{плз}$  - коэффициент безвозвратных потерь парковых электродов, равный 1,05;  
200 - максимально допустимое число включений для парковых электродов.

### 2.3. Нормы расхода вспомогательных материалов на изделие

2.3.1. Норма расхода вспомогательных материалов на изделие при резке - это плановая величина, определяющая необходимое количество материалов при изготовлении единицы продукции установленного качества в заданных производственных условиях.

2.3.2. Норма расхода вспомогательных материалов на изделие определяется как произведение удельной нормы расхода на общую длину резов.

2.3.3. Исходными документами для расчета норм расхода вспомогательных материалов являются:

чертежи заготовок деталей, определяющие длину резов;

марки применяемых материалов;

методики расчета и справочные таблицы удельных норм расхода вспомогательных материалов.

Таблица II  
Значения коэффициента  $K_{плм}$  в зависимости от разрезаемого металла и плазмобразующей среды

Металлы	Коэффициент $K_{плм}$					
	Плазмобразующая среда					
	Азот	Азот-кислород	Азот-водород	Азот-аргон	Аргон-водород	Аргон-водород-воздух
Алюминий и его сплавы	0,85	-	0,6	-	0,75	-
Медь	0,42	-	-	-	0,20	0,55
Сплавы меди	0,56	-	-	-	-	-
Нейтральный сталь	1,40	3,5	1,5	1,5	1,45	1,83
Малоуглеродистый сталь	1,30	1,7	-	-	-	-

Расход аргона на одно зажигание дуги при плазменной резке

Разрезаемый металл	Расход аргона на одно зажигание дуги, м <sup>3</sup>					
	Плазмообразующая среда					
	Азот	Азот-водород	Азот-кислород	Азот-аргон	Азот-водород	Аргон-водород-воздух
Алюминий и его сплавы	0,004	0,004	-	-	0,007	0,001
Медь	0,004	-	-	-	0,003	0,001
Сплавы меди	0,004	-	-	-	-	-

Примечания:

1. При резке металла в аргонсодержащих смесях расход аргона на 1с, часовой расход аргона равен часовому расходу аргона в процессе резки.
2. При резке металла в средах, не содержащих аргона, расход аргона на одно зажигание дуги рассчитан из условий горения дуги в течение 15с, часовой расход аргона 1 м<sup>3</sup>/ч.

Расход плазмообразующих газов на одно зажигание дуги аргона, в зависимости от разрезаемого металла,

Разрезаемый металл	Толщина металла, мм	Расход газов на одно зажигание дуги, м <sup>3</sup>					
		Плазмообразующая среда					
		Азот		Азот-водород		Азот-кислород	
		Азот	Азот	Водород	Азот	Кислород	
Алюминий и его сплавы	-	0,021	0,008	0,004	-	-	-
Медь	-	0,009	-	-	-	-	-
Сплавы меди	От 5 до 15	0,020	-	-	-	-	-
	Св. 15	0,008	-	-	-	-	-

Примечание: Расход плазмообразующих газов на одно зажигание дуги аргона, в зависимости от разрезаемого металла, часовой расход плазмообразующих газов равен часовому расходу в процессе резки.

Таблица 12  
Расход аргона на одно зажигание дуги при плазменной резке в зависимости от разрезаемого металла и плазмообразующей среды

Разрезаемый металл	Расход аргона на одно зажигание дуги, м <sup>3</sup>					
	Плазмообразующая среда					
	Азот	Азот-водород	Азот-кислород	Азот-аргон	Азот-водород	Аргон-водород-воздух
Нержавеющая сталь	0,004	0,004	0,004	0,006	0,010	0,010
Малоуглеродистая сталь	0,004	-	0,004	-	-	-

одно зажигание дуги рассчитан из условий горения дуги в течение резки. Расход аргона на одно зажигание дуги рассчитан из условий горения дуги в течение 15с, часовой расход аргона 1 м<sup>3</sup>/ч.

Таблица 13

при плазменной резке в средах, не содержащих аргона, в зависимости от разрезаемого металла и плазмообразующей среды

Разрезаемый металл	Толщина металла, мм	Расход газов на одно зажигание дуги, м <sup>3</sup>					
		Плазмообразующая среда					
		Азот		Азот-водород		Азот-кислород	
		Азот	Азот	Водород	Азот	Кислород	
Нержавеющая сталь	От 5 до 20	0,010	0,006	0,006	0,004	0,010	-
Малоуглеродистая сталь	Св. 20	0,008	0,006	0,006	0,004	0,004	-
Малоуглеродистая сталь	От 5 до 15	0,014	-	-	0,005	0,015	-
Тяжелая сталь	Св. 15	0,020	-	-	0,005	0,015	-

Расход плазмообразующих газов на одно зажигание дуги аргона, в зависимости от разрезаемого металла, часовой расход плазмообразующих газов равен часовому расходу в процессе резки.

### 3. УДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ

3.1. Удельные нормы расхода вспомогательных материалов при механизированной и ручной разделительной кислородной и кислородно-флюсовой резке, приведенные в табл. I4-20, рассчитаны для резки холодного проката, при ширине полосы свыше 300 мм, вертикальном положении режущей струи, расстоянии от конца мундштука до разрезаемой поверхности 10 мм, кислород чистотой 99,5%.

3.2. Удельные нормы расхода вспомогательных материалов при ручной разделительной кислородной резке проката малоуглеродистых, низколегированных и среднелегированных сталей принимают по первому классу качества реза по табл. I4-I5.

3.3. Удельные нормы расхода вспомогательных материалов при ручной разделительной резке стального литья малоуглеродистых, низко и среднеуглеродистых сталей принимают по первому классу качества реза по табл. I4-I5 с увеличением в 2,5 раза.

3.4. Удельные нормы расхода вольфрамовых электродов при плазменной резке, приведенные в табл. 21, рассчитаны при мощности дуги, указанной в таблице, скорость резки определялась по формуле (18).

3.5. При необходимости пересчета удельных норм расхода газов из метров кубических в килограммы, пересчет производить по методике, приведенной в справочном приложении 3.

Удельные нормы расхода газов при механизированной и низкотемпературной и низкотемпературной

Толщина металла, мм	Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины	
		кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена
Класс качества I				Класс качества 2		
5	30,90	0,048	0,010	37,80	0,039	0,008
10	23,40	0,098	0,014	28,80	0,079	0,011
15	19,80	0,153	0,017	24,60	0,123	0,014
20	17,70	0,212	0,020	21,00	0,173	0,017
25	16,20	0,273	0,023	19,80	0,222	0,019
30	15,00	0,335	0,026	18,60	0,270	0,021
35	14,10	0,400	0,029	17,40	0,324	0,023
40	13,50	0,466	0,031	16,50	0,378	0,025
45	12,60	0,538	0,034	15,72	0,435	0,028
50	12,24	0,607	0,038	15,00	0,493	0,030
60	11,40	0,753	0,042	13,98	0,609	0,034
70	10,80	0,896	0,048	13,20	0,727	0,039
80	10,20	1,052	0,053	12,60	0,843	0,043
90	9,60	1,201	0,058	12,00	0,971	0,048
100	9,30	1,361	0,065	11,40	1,111	0,053
120	8,70	1,679	0,077	10,50	1,391	0,062
150	7,80	2,205	0,095	9,60	1,815	0,079
170	7,50	2,562	0,108	9,30	2,066	2,088

Таблица I4

анной разделительной кислородной резке проката  
дистой стали различной толщины

Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины	
	кислорода	ацетилен		кислорода	ацетилен		кислорода	ацетилен
Класс качества 3			Класс качества 4			Класс качества 5		
42,60	0,034	0,007	47,40	0,032	0,007	56,70	0,026	0,006
32,40	0,071	0,011	36,60	0,065	0,009	43,20	0,053	0,008
27,60	0,107	0,012	30,60	0,101	0,011	36,60	0,083	0,009
24,60	0,152	0,015	27,30	0,110	0,013	32,70	0,114	0,011
22,50	0,196	0,017	24,90	0,176	0,015	30,00	0,146	0,013
20,70	0,242	0,019	23,10	0,208	0,017	27,60	0,182	0,014
19,50	0,289	0,021	21,90	0,257	0,018	26,10	0,216	0,016
18,60	0,337	0,023	21,00	0,297	0,023	24,60	0,254	0,017
17,70	0,388	0,025	19,80	0,345	0,022	23,40	0,296	0,018
16,80	0,438	0,027	18,90	0,392	0,024	22,50	0,329	0,020
15,60	0,545	0,031	17,70	0,481	0,027	21,00	0,405	0,023
14,70	0,653	0,035	16,50	0,581	0,031	19,80	0,484	0,026
14,10	0,759	0,039	15,60	0,679	0,034	18,60	0,571	0,029
13,50	0,870	0,043	15,00	0,777	0,038	18,00	0,648	0,032
12,60	0,989	0,047	14,40	0,879	0,042	17,10	0,740	0,035
12,00	1,227	0,055	13,20	1,106	0,050	15,90	0,918	0,041
10,80	1,598	0,069	12,30	1,416	0,060	14,70	1,185	0,051
10,50	1,830	0,078	11,70	1,642	0,070	13,80	1,392	0,059

Продолжение табл.14

Толщина металла, мм	Скорость рези, м/ч	Удельная норма расхода, м <sup>3</sup> на 1 м длины		Скорость рези, м/ч	Удельная норма расхода, м <sup>3</sup> на 1 м длины	
		кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена
Класс качества I				Класс качества 2		
200	6,90	3,126	0,129	8,70	2,515	0,101
250	6,60	3,955	0,164	7,80	1,962	0,120
300	6,00	5,079	0,203	7,20	4,197	1,163

Удельные нормы расхода газов при механиз-  
среднедегированной

Толщина металла, мм	Скорость рези, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость рези, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины	
		кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена
Класс качества I				Класс качества 2		
5	27,84	0,059	0,013	34,02	0,048	0,010
10	21,06	0,121	0,017	26,92	0,096	0,014
15	17,82	0,189	0,021	22,14	0,152	0,017
20	15,96	0,260	0,025	19,44	0,213	0,021
25	14,58	0,335	0,029	17,82	0,274	0,023
30	13,50	0,414	0,032	16,74	0,334	0,026
35	12,72	0,492	0,055	15,66	0,400	0,029
40	12,18	0,570	0,038	14,88	0,466	0,031
45	11,34	0,669	0,043	14,16	0,536	0,034

Скорость рези, мм	Удельная норма расхода, м <sup>3</sup> на 1 м длины		Скорость рези, мм	Удельная норма расхода, м <sup>3</sup> на 1 м длины		Скорость рези, мм	Удельная норма расхода, м <sup>3</sup> на 1 м длины	
	кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена
Класс качества 3			Класс качества 4			Класс качества 5		
9,60	2,258	0,093	10,80	2,026	0,083	12,90	1,696	0,070
9,00	2,900	0,117	9,90	2,836	0,106	12,00	2,175	0,088
8,40	3,597	0,143	9,30	3,249	0,131	11,10	2,723	0,109

Таблица 15:

рованной разделительной кислородной резке проката  
стали различной толщины

Скорость рези, мм	Удельная норма расхода, м <sup>3</sup> на 1 м длины		Скорость рези, мм	Удельная норма расхода, м <sup>3</sup> на 1 м длины		Скорость рези, мм	Удельная норма расхода, м <sup>3</sup> на 1 м длины	
	кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена
Класс качества 3			Класс качества 4			Класс качества 5		
38,34	0,042	0,009	42,66	0,038	0,007	51,06	0,032	0,007
29,16	0,087	0,013	32,40	0,078	0,009	38,88	0,066	0,009
24,84	0,136	0,015	27,54	0,122	0,011	32,94	0,102	0,012
22,14	0,187	0,018	24,60	0,169	0,013	29,46	0,141	0,014
20,28	0,241	0,021	22,44	0,217	0,015	27,00	0,181	0,015
18,66	0,300	0,023	20,82	0,269	0,017	24,84	0,225	0,017
17,58	0,356	0,026	19,74	0,317	0,018	23,52	0,266	0,019
16,74	0,415	0,028	18,90	0,367	0,020	22,14	0,313	0,021
15,96	0,476	0,030	17,82	0,426	0,022	21,06	0,360	0,022



Продолжение табл.15

Толщина металла, мм	Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины	
		кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена
Класс качества I				Класс качества 2		
50	11,04	0,745	0,045	13,50	0,689	0,037
60	10,26	0,921	0,052	12,60	0,750	0,042
70	9,72	1,097	0,058	11,88	0,897	0,048
80	9,18	1,286	0,065	11,34	1,041	0,053
90	8,64	1,499	0,073	10,80	1,199	0,059
100	8,40	1,675	0,079	10,26	1,371	0,065
120	7,86	2,064	0,093	9,48	1,711	0,077
150✓	7,02	2,753	0,119	8,64	2,241	0,096
170	6,78	3,149	0,133	8,40	2,542	0,107
200	6,24	3,896	0,160	7,86	3,093	0,127
250	5,94	4,882	0,197	7,02	4,131	0,167
300	5,40	6,219	0,246	6,48	5,182	0,185

Скорость резки, мм	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, мм	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, мм	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины	
	кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена
Класс качества 3			Класс качества 4			Класс качества 5		
15,12	0,544	0,033	17,04	0,482	0,024	20,28	0,405	0,025
14,04	0,673	0,038	15,96	0,592	0,027	18,90	0,500	0,028
13,26	0,804	0,043	14,88	0,716	0,031	17,82	0,598	0,032
12,72	0,928	0,047	14,04	0,841	0,034	16,74	0,705	0,036
12,18	1,063	0,052	13,50	0,959	0,038	16,20	0,799	0,039
11,34	1,241	0,059	12,96	1,086	0,042	15,42	0,913	0,042
10,80	1,502	0,068	11,88	1,365	0,050	14,34	0,923	0,051
9,72	1,992	0,086	11,10	1,744	0,060	13,26	1,460	0,063
9,48	2,552	0,095	10,56	2,022	0,070	12,42	1,719	0,072
8,64	2,814	0,116	9,72	2,501	0,083	11,64	2,088	0,086
8,10	3,580	0,144	8,94	3,244	0,106	10,80	2,685	0,108
7,56	4,442	0,176	8,40	3,998	0,131	10,02	3,351	0,133

Удельные нормы расхода газа при механизированной  
резке высоколегированной

Содержание легирующих элементов, %	Толщина металла, мм	Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины	
			кислорода	ацетилен		кислорода	ацетилен
			Класс качества I			Класс качества 2	
от 10 до 20	5	26,28	0,090	0,015	32,16	0,074	0,011
	10	19,92	0,191	0,019	24,48	0,164	0,016
	15	16,86	0,303	0,024	20,94	0,244	0,019
	20	15,06	0,420	0,028	18,36	0,346	0,022
	25	13,30	0,542	0,032	16,26	0,444	0,026
	30	12,78	0,672	0,036	15,34	0,542	0,039
	35	12,00	0,804	0,040	14,32	0,651	0,032
	40	11,46	0,935	0,045	14,04	0,735	0,035
	45	10,74	1,093	0,048	13,36	0,878	0,038
	50	10,38	1,227	0,051	12,76	0,997	0,041
	60	9,72	1,509	0,058	11,88	1,235	0,048
	70	9,18	1,804	0,065	11,22	1,476	0,053
	80	8,70	2,111	0,073	10,74	1,710	0,059
	90	8,16	2,470	0,082	10,20	1,978	0,066
	100	7,90	2,766	0,089	9,72	2,254	0,073
	120	7,38	3,427	0,105	8,94	2,829	0,087
	150	6,66	4,535	0,132	8,16	3,791	0,108
	170	6,36	5,243	0,150	7,92	4,210	0,120

Таблица 16

ной разделительной кислородно-ацетиленовой резке  
стали различной толщины

Скорость резки, мм	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, мм	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, мм	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины	
	кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена
Класс качества 3			Класс качества 4			Класс качества 5		
36,24	0,065	0,010	40,32	0,059	0,009	48,18	0,049	0,006
32,64	0,133	0,014	36,00	0,124	0,013	36,72	0,132	0,011
23,94	0,213	0,017	26,04	0,196	0,016	31,14	0,164	0,013
20,94	0,302	0,020	23,22	0,273	0,018	27,78	0,228	0,015
19,14	0,391	0,023	21,18	0,358	0,020	25,50	0,293	0,017
17,58	0,489	0,026	19,62	0,435	0,023	23,46	0,366	0,020
16,56	0,588	0,029	18,60	0,519	0,026	22,20	0,435	0,021
15,84	0,676	0,031	17,88	0,599	0,028	20,94	0,512	0,024
15,06	0,780	0,034	16,86	0,697	0,030	19,92	0,608	0,026
14,28	0,892	0,037	16,08	0,729	0,033	19,14	0,665	0,028
13,26	1,106	0,043	15,06	0,974	0,038	17,88	0,820	0,032
12,48	1,327	0,048	14,04	1,180	0,043	16,86	0,982	0,036
12,00	1,530	0,053	13,26	1,385	0,048	15,84	1,159	0,040
11,46	1,759	0,059	12,78	1,577	0,053	15,33	1,317	0,044
10,74	2,040	0,066	12,24	1,790	0,058	14,52	1,509	0,049
10,20	2,480	0,076	11,22	2,254	0,069	13,50	1,874	0,057
9,18	3,290	0,096	10,44	2,893	0,084	12,48	2,420	0,071
8,94	3,720	0,107	9,96	3,348	0,096	11,76	2,836	0,081

Продолжение табл.16

Соединение легированных элементов, %	Толщина металла, мм	Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины	
			кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена
		Класс качества I			Класс качества 2		
От 10 до 20	200	5,88	6,454	0,180	7,38	5,142	0,143
	250	5,64	7,853	0,219	6,60	6,711	0,187
	300	5,10	10,089	0,277	6,12	6,408	0,231
	5	23,16	0,116	0,018	28,36	0,095	0,015
	10	17,58	0,245	0,025	21,60	0,199	0,020
	15	14,88	0,389	0,031	18,48	0,313	0,025
	20	12,42	0,578	0,039	16,20	0,443	0,030
	25	12,18	0,696	0,041	14,88	0,570	0,034
	30	11,28	0,864	0,046	13,98	0,697	0,037
	35	10,56	1,038	0,051	13,08	0,837	0,041
Св.20	40	10,14	1,194	0,055	12,36	0,980	0,045
	45	9,48	1,405	0,061	11,82	1,127	0,049
	50	9,18	1,573	0,065	11,28	1,280	0,053
	60	8,58	1,948	0,075	10,50	1,592	0,061
	70	8,10	2,318	0,084	9,90	1,897	0,067
	80	7,68	2,711	0,094	9,48	2,197	0,076
	90	7,20	3,174	0,106	9,00	2,539	0,084
	100	6,96	3,569	0,115	8,58	2,895	0,093
	120	6,54	4,365	0,135	7,86	3,649	0,112

Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины	
	кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена		кисло- рода	ацети- лена
Класс качества 3			Класс качества 4			Класс качества 5		
8,16	4,651	0,130	9,18	4,134	0,115	10,98	3,456	0,096
7,68	5,767	0,161	8,40	5,273	0,147	10,20	4,342	0,121
7,14	7,206	0,198	7,92	6,497	0,178	9,40	5,462	0,150
31,98	0,084	0,013	35,58	0,075	0,012	42,54	0,063	0,010
24,30	0,177	0,018	27,00	0,160	0,016	32,40	0,133	0,014
20,70	0,280	0,022	22,98	0,252	0,020	27,48	0,211	0,017
18,48	0,388	0,026	20,46	0,351	0,023	24,54	0,292	0,020
16,86	0,503	0,030	18,66	0,454	0,027	22,50	0,377	0,023
15,54	0,627	0,033	17,34	0,562	0,030	20,70	0,471	0,025
14,64	0,748	0,037	16,44	0,666	0,033	19,56	0,560	0,028
13,98	0,866	0,040	15,78	0,768	0,035	18,48	0,655	0,030
13,26	1,004	0,044	14,88	0,895	0,039	17,58	0,757	0,033
12,60	1,146	0,048	14,16	1,020	0,042	16,86	0,857	0,036
11,70	1,429	0,055	13,26	1,261	0,048	15,78	1,059	0,041
11,04	1,701	0,062	12,36	1,519	0,055	14,88	1,262	0,046
10,56	1,972	0,068	11,70	1,780	0,062	13,98	1,490	0,052
10,14	2,254	0,075	11,28	2,026	0,067	13,50	1,693	0,056
9,48	2,620	0,084	10,80	2,300	0,074	12,84	1,935	0,062
9,00	3,187	0,093	9,90	2,897	0,089	11,91	2,402	0,074

Продолжение табл.16

Содержание легирующих элементов, %	Толщина металла, мм	Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины	
			кислорода	ацетилен		кислорода	ацетилен
		Класс качества 1			Класс качества 2		
Св.20	150	5,88	5,323	0,170	7,20	4,756	0,139
	170	5,64	6,698	0,191	6,96	5,428	0,155
	200	5,16	8,341	0,233	6,54	6,581	0,183
	250	4,98	10,313	0,281	5,88	8,755	0,238
	300	4,50	13,218	0,356	5,40	11,015	0,296

Удельные нормы расхода флюса и флюсоносущего газа при высокоскоростной резке

Содержание легирующих элементов, %	Толщина металла, мм	Удельная норма расхода флюса, кг/м		Удельная норма расхода флюсоносущего газа, м³ на 1 м длины	
		Удельная норма расхода флюса, кг/м	Удельная норма расхода флюсоносущего газа, м³ на 1 м длины	Удельная норма расхода флюса, кг/м	Удельная норма расхода флюсоносущего газа, м³ на 1 м длины
		Класс качества 1		Класс качества 2	
Св.20	5	0,312	0,052	0,255	0,043
	10	0,414	0,069	0,336	0,056
	15	0,493	0,082	0,397	0,066
	25	0,616	0,103	0,504	0,084
	30	0,673	0,113	0,543	0,091
	35	0,729	0,121	0,588	0,098
	40	0,770	0,128	0,632	0,105

Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины		Скорость резки, м/ч	Удельные нормы расхода, м³ на 1 м длины	
	кислорода	ацетилен		кислорода	ацетилен		кислорода	ацетилен
Класс качества 3			Класс качества 4			Класс качества 5		
8,10	4,227	0,123	9,24	3,706	0,106	11,04	3,102	0,091
7,86	4,806	0,137	8,76	4,312	0,123	10,58	3,639	0,104
7,20	5,978	0,167	8,10	5,314	0,148	9,66	4,455	0,124
6,78	7,575	0,206	7,44	6,903	0,188	9,00	5,710	0,156
6,30	9,440	0,254	6,96	8,546	0,230	8,34	7,132	0,192

Таблица 17

механизированной кислородно-флюсовой резке проката различной толщины

Удельная норма расхода флюса, кг/м	Удельная норма расхода флюсоносущего газа, м³ на 1 м длины	Удельная норма расхода флюса, кг/м	Удельная норма расхода флюсоносущего газа, м³ на 1 м длины	Удельная норма расхода флюса, кг/м	Удельная норма расхода флюсоносущего газа, м³ на 1 м длины
Класс качества 3		Класс качества 4		Класс качества 5	
0,266	0,038	0,203	0,034	0,170	0,028
0,337	0,050	0,269	0,045	0,225	0,037
0,355	0,059	0,319	0,053	0,267	0,044
0,445	0,074	0,402	0,067	0,333	0,056
0,489	0,082	0,438	0,073	0,367	0,061
0,526	0,087	0,468	0,076	0,399	0,065
0,558	0,093	0,495	0,082	0,422	0,070

Продолжение табл.17

Содержание легированных элементов, %	Толщина металла, мм	Удельная норма расхода флюса, кг/м	Удельная норма рас- хода флюсо- несущего газа, м³ на 1 м длины	Удельная норма расхода флюса, кг/м	Удельная норма рас- хода флюсо- несущего газа, м³ на 1 м длины
		Класс качества I		Класс качества 2	
Св.30	45	0,836	0,139	0,670	0,112
	50	0,876	0,146	0,714	0,119
	60	0,975	0,161	0,797	0,132
	70	1,062	0,177	0,869	0,144
	80	1,161	0,198	0,941	0,157
	90	1,285	0,214	1,028	0,171
	100	1,397	0,230	1,119	0,186
	120	1,585	0,263	1,318	0,219
	150	1,665	0,337	1,612	0,275
	170	1,974	0,367	1,799	0,300
	200	2,480	0,452	2,139	0,358
	250	3,369	0,588	2,853	0,473
	300	4,371	0,729	3,643	0,607

Удельная норма расхода флюса, кг/м	Удельная норма рас- хода флюсо- несущего газа, м³ на 1 м длины	Удельная норма расхода флюса, кг/м	Удельная норма рас- хода флюсо- несущего газа, м³ на 1 м длины	Удельная норма расхода флюса, кг/м	Удельная норма рас- хода флюсо- несущего газа, м³ на 1 м длины
Класс качества 3		Класс качества 4		Класс качества 5	
0,538	0,100	0,533	0,089	0,451	0,075
0,639	0,106	0,568	0,095	0,477	0,079
0,715	0,119	0,631	0,105	0,530	0,088
0,780	0,130	0,696	0,116	0,578	0,096
0,844	0,141	0,762	0,127	0,638	0,107
0,912	0,152	0,820	0,137	0,685	0,114
1,012	0,169	0,889	0,148	0,748	0,125
1,151	0,191	1,047	0,174	0,868	0,144
1,433	0,244	1,556	0,214	1,052	0,179
1,593	0,266	1,429	0,239	1,206	0,201
1,943	0,324	1,727	0,280	1,448	0,241
2,474	0,410	2,255	0,374	1,864	0,309
3,122	0,521	2,826	0,471	2,359	0,398

Удельные нормы расхода газов при механизированной разделительной кислородной резке малоуглеродистой стали большой толщины с применением различных горючих смесей

Толщина металла, мм	Скорость резки, мм/мин	Удельные нормы расхода газов, м³ на 1 м длины						
		Горючая смесь					Кислород-природный газ	
		Кислородно-ацетиленовая		Кислородно-пропановая		Кислород		
		Кислород	Ацетилен	Кислород	Пропан			
300	120	6,2	0,52	6,9	0,3	7,0	0,8	
400	110	9,0	0,68	10,0	0,4	10,0	1,1	
500	100	11,7	0,91	13,0	0,5	13,0	1,4	
600	90	15,6	1,20	17,0	0,7	18,0	1,9	
700	85	19,7	1,50	21,7	0,9	23,0	2,3	
800	80	23,0	1,70	25,0	1,1	26,0	2,8	
900	75	24,0	2,10	27,0	1,3	28,0	3,3	
1000	70	33,0	2,60	38,0	1,5	40,0	4,4	

Толщина металла, мм	Удельная норма расхода газа, кг/м	Удельная норма расхода газа, м³ на 1 м длины			Скорость резки, мм/мин	Толщина металла, мм
		ацетилен	кислород	при электро-газовой резке		
10	92,0-95,0	501,0-560,0	95,3-95,1	0,61	0,65	10
20	92,0-95,0	520,0-560,0	95,3-95,0	0,62	0,63	20
30	92,0-95,0	590,0-640,0	95,1-96,0	0,63	0,64	30
40	92,0-95,0	640,0-680,0	95,0-95,0	0,63	0,65	40
50	92,0-95,0	680,0-720,0	95,0-95,0	0,64	0,66	50

минимум расход газа и флюса при металлизированной  
используются расход газа и флюса и всегда указываются в  
таблице

Удельные нормы расхода газов и флюса при металлизированной  
используются расход газа и флюса и всегда указываются в  
таблице

Таблица 19

Толщина металла, мм	Скорость резки, мм/мин	Удельная норма расхода газа, м³ на 1 м длины			Удельная норма расхода флюса, кг/м	Толщина металла, мм
		ацетилен	кислород	при электро-газовой резке		
10	40	1,2	14,0	0,6	1,6	10
20	40	1,4	19,0	0,8	2,1	20
30	40	1,7	26,0	1,0	2,8	30
40	40	2,1	33,0	1,3	3,5	40
50	40	2,5	41,0	1,8	4,7	50
60	40	3,0	50,0	2,2	5,8	60
70	40	3,7	60,0	3,0	7,3	70
80	40	4,5	72,0	3,8	9,0	80
90	40	5,6	88,0	5,0	10,0	90
100	40	6,5	90,0	6,6	10,0	100

Удельные нормы расхода вольфрамовых электродов при плазменной резке в зависимости от  
разрезаемого металла его толщины,

Металлы	Толщина металла, мм	Плазмообразующая среда					
		Азот			Азот-водород		
		Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Удельная норма расхода вольф- рамового элект- рода, г/м	Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Удельная норма расхода вольф- рамового элект- рода, г/м
Алюминий и его сплавы	5	40	655	0,006	-	-	-
	10	40	310	0,012	-	-	-
	15	40	200	0,019	-	-	-
	20	-	-	-	40	106	0,035
	40	-	-	-	40	43	0,087
	100	-	-	-	40	19	0,197
	5	40	162	0,023	-	-	-
Медь	10	40	76	0,049	-	-	-
	15	40	49	0,077	-	-	-
	20	40	35	0,108	-	-	-
	40	40	15	0,250	-	-	-
	100	40	4	0,947	-	-	-

Таблица 21

родов при плазменной резке в зависимости от  
плазмообразующей среды и режима резки

Плазмообразующая среда											
Азот-кислород			Азот-аргон			Аргон-водород			Аргон-водород- воздух		
Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Удельная норма расхода вольф- рамового элект- рода, г/м	Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Удельная норма расхода вольф- рамового элект- рода, г/м	Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Удельная норма расхода вольф- рамового элект- рода, г/м	Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Удельная норма расхода вольф- рамового элект- рода, г/м
-	-	-	-	-	-	40	580	0,001	40	628	0,001
-	-	-	-	-	-	40	273	0,001	40	208	0,002
-	-	-	-	-	-	40	174	0,002	40	190	0,002
-	-	-	-	-	-	40	126	0,003	80	140	0,003
-	-	-	-	-	-	40	53	0,007	80	58	0,006
-	-	-	-	-	-	40	15	0,025	80	16	0,019
-	-	-	-	-	-	40	77	0,005	40	210	0,002
-	-	-	-	-	-	40	36	0,010	40	100	0,004
-	-	-	-	-	-	40	23	0,016	40	63	0,006
-	-	-	-	-	-	40	17	0,022	80	45	0,008
-	-	-	-	-	-	40	7	0,054	80	19	0,020
-	-	-	-	-	-	40	2	0,188	80	6	0,062



Металлы	Толщина металла, мм	Плазмобразующая среда					
		Азот			Азот-водород		
		Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Удельная норма расхода электрода вольфрамового электродов, г/м	Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Удельная норма расхода электрода вольфрамового электродов, г/м
Сплав меди	5	40	215	0,017			
	10	40	102	0,038			
	15	40	66	0,058			
	20	40	47	0,080			
	40	40	20	0,187			
	100	40	6	0,626			
Нержавеющая сталь	5	40	200	0,019	40	220	0,017
	10	40	96	0,039	40	105	0,036
	15	40	62	0,061	40	67	0,056
	20	40	44	0,085	40	48	0,080
	40	40	19	0,198	40	21	0,179
	5	40	190	0,021			
Малоуглеродистая сталь	10	40	90	0,041			
	15	40	57	0,066			
	20	40	41	0,091			
	40	40	18	0,208			

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ I  
Обязательное

МАШИННЫЙ УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ПЛАЗМООБРАЗУЮЩИХ ГАЗОВ

Таблица I

Машиный удельный расход азота при плазменной  
резке различных металлов в среде азота

Металлы	Толщина металла, мм	Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Машиный удельный расход азота, м <sup>3</sup> на 1 м длины
Алюминий и его сплавы	5	40	665	0,008
	10	40	310	0,016
	15	40	200	0,025
Медь	5	40	162	0,014
	10	40	76	0,029
	15	40	49	0,046
	20	40	35	0,064
	40	40	15	0,150
	100	40	4	0,562
Сплавы меди	5	40	215	0,021
	10	40	102	0,044
	15	40	65	0,068
	20	40	47	0,042
	40	40	20	0,100
	100	40	6	0,355

Продолжение табл. I

Металлы	Толщина металла, мм	Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Машиный удельный расход азота, м <sup>3</sup> на 1 м длины
Нержавеющая сталь	5	40	200	0,012
	10	40	96	0,026
	15	40	62	0,040
	20	40	44	0,056
	100	40	19	0,110
Низкоуглерод- истая сталь	5	40	190	0,024
	10	40	90	0,050
	15	40	57	0,078
	20	40	41	0,110
	40	40	18	0,260

Таблица 2

Машиный удельный расход плазмообразующих газов при плазменной  
резке различных металлов в среде азот-водород

Металлы	Толщина металла, мм	Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Машиный удельный расход, м <sup>3</sup> на 1 м длины	
				азота	водорода
Алюминий и его сплавы	20	40	106	0,033	0,009
	40	40	43	0,046	0,023
	100	40	19	0,106	0,051

Продолжение табл.2

Металлы	Толщина металла, мм	Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Машинный удельный расход, м <sup>3</sup> на 1 м длины	
				азота	водорода
Нержавеющая сталь	5	40	220	0,007	0,007
	10	40	105	0,014	0,014
	15	40	67	0,023	0,023
	20	40	48	0,031	0,031
	40	40	21	0,074	0,074

Таблица 3

Машинный удельный расход плазмообразующих газов при плазменной резке различных металлов в среде азот-кислород

Металлы	Толщина металла, мм	Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Машинный удельный расход, м <sup>3</sup> на 1 м длины	
				азота	кислорода
Нержавеющая сталь	5	40	510	0,002	0,005
	10	40	240	0,005	0,018
	15	40	154	0,007	0,061
	20	40	110	0,009	0,023
	40	40	47	0,021	0,021
Малоуглеродистая сталь	5	40	250	0,005	0,014
	10	40	118	0,010	0,030

Продолжение табл.3

Металлы	Толщина металла, мм	Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Машинный удельный расход, м <sup>3</sup> на 1 м длины	
				азота	кислорода
Малоуглеродистая сталь	15	40	76	0,016	0,048
	20	40	54	0,022	0,066
	40	40	24	0,052	0,158

Таблица 4

Машинный удельный расход плазмообразующих газов при плазменной резке нержавеющей стали в среде азот-аргон

Толщина металла, мм	Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Машинный удельный расход, м <sup>3</sup> на 1 м длины	
			азота	аргона
5	40	190	0,008	0,008
10	40	90	0,017	0,017
15	40	57	0,018	0,018
20	40	42	0,024	0,024
40	40	18	0,057	0,057

Таблица 5

Машинный удельный расход плазмообразующих газов при плазменной  
резке различных металлов в среде аргон-водород

Металлы	Толщина, мм	Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Машинный удельный расход, м <sup>3</sup> на 1 м длины	
				аргона	водорода
Алюминий и его сплавы	5	40	580	0,003	0,001
	10	40	273	0,007	0,003
	15	40	174	0,010	0,005
	20	40	126	0,013	0,006
	40	40	53	0,032	0,015
	100	40	15	0,113	0,053
Медь	5	40	77	0,009	0,026
	10	40	36	0,019	0,055
	15	40	23	0,030	0,085
	20	40	17	0,042	0,120
	40	40	7	0,097	0,275
	100	40	2	0,350	1,000
Нержавеющая сталь	5	40	210	0,012	0,002
	10	40	100	0,025	0,005
	15	40	64	0,040	0,008
	20	40	47	0,053	0,011
	40	40	20	0,128	0,025

Таблица 6

Машинный удельный расход плазмообразующих газов при плазменной  
резке различных металлов в среде аргон-водород-воздух

Металлы	Толщина, мм	Мощность, кВт	Скорость резки, м/ч	Машинный удельный расход, м <sup>3</sup> на 1 м длины		
				аргона	водорода	воз- духа
Алюминий и его сплавы	5	40	628	0,005	0,05	0,16
	10	40	208	0,010	0,10	0,34
	15	40	190	0,016	0,16	0,51
	20	80	140	0,022	0,22	0,72
	40	80	58	0,051	0,51	1,70
	100	80	16	0,190	1,90	6,20
Медь	5	40	210	0,001	0,014	0,048
	10	40	100	0,008	0,100	0,100
	15	40	68	0,005	0,470	0,159
	20	80	45	0,006	0,660	0,220
	40	80	19	0,016	1,560	0,520
	100	80	6	0,054	5,400	1,820
Нержавеющая сталь	5	40	270	0,001	0,010	0,037
	10	40	126	0,002	0,024	0,080
	15	40	81	0,004	0,037	0,124
	20	80	58	0,012	0,120	0,400
	40	80	25	0,043	0,430	1,440

ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
Справочное

ПРИМЕР РАСЧЕТА УДЕЛЬНЫХ НОРМ РАСХОДА  
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКЕ

Исходные данные для расчета:

материал - нержавеющая сталь, лист;

толщина - 30 мм;

общая длина реза на одну деталь - 5000 мм;

количество резов на деталь - 10;

мощность дуги - 50 кВт.

По условиям производства применяют механизированную резку,  
резак марки РПЦ-2-65, плазмообразующая среда-азот с кислородом,  
часовой расход вспомогательных материалов:  
азота  $Q_{н.а.а} = 1 \text{ м}^3/\text{ч}$ , кислорода  $Q_{н.к.к} = 1 \text{ м}^3/\text{ч}$ , вольфрамового  
электрода  $Q_{в.э.} = 3 \text{ г}/\text{ч}$

1. Определяют по формуле (17) скорость резки

$$V_{\text{рез}} = \frac{0,5 \cdot 3,5 \cdot 50}{30 \cdot (15 + 0,05 \cdot 30)} = 85 \text{ м}/\text{ч}$$

2. Определяют по формулам (15) и (16) машинный удельный расход  
материалов для электродов на 1 м длины  $P_{н.в.э.} = \frac{3}{85} = 0,035 \text{ г}/\text{м}$

для азота  $P_{н.а.а} = \frac{1}{85} = 0,0117 \text{ м}^3$

для кислорода  $P_{н.к.к} = \frac{1}{85} = 0,0117 \text{ м}^3$

3. По формулам (13) и (14) определяют удельные нормы расхода  
вспомогательных материалов. Удельные нормы расхода вспомогательных  
материалов с учетом коэффициента безвозвратных потерь на 1 м длины  
(без учета расхода плазмообразующей среды на зажигание дуги)

для электродов  $P_{в.э.} = 0,035 \cdot 1,25 = 0,044 \text{ г}/\text{м}$

для азота  $P'_{н.а.а} = 0,0117 \cdot 1,05 = 0,0118 \text{ м}^3$

для кислорода  $P'_{н.к.к} = 0,0117 \cdot 1,05 = 0,0118 \text{ м}^3$

4. По формуле (20) определяют удельные расходы газов на за-  
жигание дуги.

По табл. 19 определяют расход рабочих газов на зажигание  
дуги  $q = 0,004 \text{ м}^3$  каждого газа, среднее количество зажиганий на  
метр реза  $n = \frac{10}{5}$

Суммарный удельный расход рабочих газов на зажигание дуги на  
1 м длины равен  $P_{з.г.} = 0,008 \cdot 2 = 0,016 \text{ м}^3$

Удельный расход газов на зажигание дуги составит:

для азота -  $0,008 \text{ м}^3$  на 1 м реза, для кислорода -  $0,008 \text{ м}^3$  на  
1 м реза.

Удельные нормы расхода газов с учетом коэффициента потерь и  
расхода на зажигание дуги на 1 м длины составит:

для азота  $P_{н.а.а} = 0,0118 + 0,008 = 0,0198 \text{ м}^3$

Для кислорода

$$P_{г.г.к} = P_{пл.г.к} K_{г.г.к} + P_{г.г.к} \\ = 0,0118 + 0,008 = 0,0198 \text{ кг/м}^3$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
Справочное

ПЕРЕСЧЕТ РАСХОДА ГАЗОВ ИЗ ОДНИХ ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ В ДРУГИЕ

Пересчет расхода газов из метров кубических в килограммы  
следует производить по формуле

$$H' = \frac{H}{\rho}$$

где  $H'$  - расход газа, кг;

$H$  - расход газа, м<sup>3</sup>;

$\rho$  - плотность газа при температуре 20°C  
и давлении 760 мм рт.ст. (1,01·10<sup>5</sup> Па), кг/м<sup>3</sup>  
Значения  $\rho$  для различных газов приведены в таблице.

Наименование газа	Плот- ность газа, кг/м <sup>3</sup>	Наименование газа	Плот- ность газа, кг/м <sup>3</sup>
Кислород	1,33	Пропан	1,88
Ацетилен	1,09	Природный газ	0,70-0,90
Водород	0,08	Пропан-бутановые	
Метан	0,67	смеси	2,00-2,50
Азот	1,16	Аргон	1,66

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2.	МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ	4
2.1.	Механизированная кислородная и кислородно-флюсовая резка	4
2.2.	Плазменная резка	14
2.3.	Нормы расхода вспомогательных материалов на изделие	22
3.	УДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ	27
Таблица 14. Удельные нормы расхода газов при механизированной разделительной кислородной резке проката низколегированной и низкоуглеродистой стали различной толщины		
		29
Таблица 15. Удельные нормы расхода газов при механизированной разделительной кислородной резке проката среднелегированной стали различной толщины		
		31
Таблица 16. Удельные нормы расхода газов при механизированной разделительной кислородно-флюсовой резке проката высоколегированной стали различной толщины		
		35
Таблица 17. Удельные нормы расхода флюса и флюсообразующего газа при механизированной кислородно-флюсовой резке проката высоколегированной стали различной толщины		
		39

Таблица 18. Удельные нормы расхода газов при механизированной разделительной кислородной резке малоуглеродистой стали большой толщины с применением различных горючих смесей		43
Таблица 19. Удельные нормы расхода газов и флюса при механизированной кислородно-флюсовой резке литья высоколегированной стали большой толщины с применением различных горючих смесей		
		44
Таблица 20. Удельные нормы расхода газов и флюса при ручной кислородно-флюсовой резке высоколегированной стали различной толщины		
		45
Таблица 21. Удельные нормы расхода вольфрамовых электродов при плазменной резке в зависимости от разрезаемого металла, его толщины, плазмообразующей среды и режима резки		
		47
Обязательное приложение 1. МАШИННЫЙ УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ПЛАЗМООБРАЗУЮЩИХ ГАЗОВ		
		50
Справочное приложение 2. ПРИМЕР РАСЧЕТА УДЕЛЬНЫХ НОРМ РАСХОДА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПЛАЗМЕННОЙ РЕЗКЕ		
		56
Справочное приложение 3. ПЕРЕЧЕТ РАСХОДА ГАЗОВ ИЗ ОДНИХ ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ В ДРУГИЕ		
		59